



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07336799 A**(43) Date of publication of application: **22 . 12 . 95**

(51) Int. Cl.

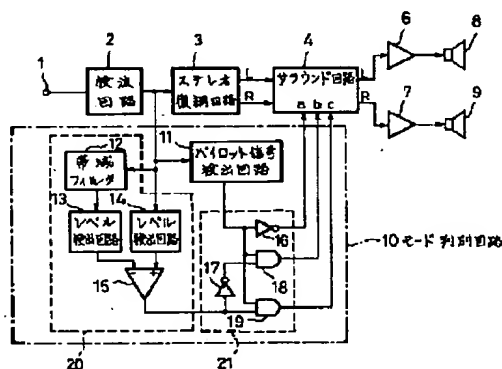
**H04S 1/00****H04N 5/64****H04S 5/00****H04S 7/00**(21) Application number: **06125307**(22) Date of filing: **07 . 06 . 94**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **KAMATANI YASUHIRO**(54) **SURROUND SIGNAL PROCESSING CIRCUIT**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To enhance surround acoustic effect by discriminating the mode and the environment based on a pilot signal and a frequency component of an input signal and selecting automatically the acoustic effect depending on a changing broadcast scene based on them.

**CONSTITUTION:** A detection circuit 11 detects a pilot signal in an input signal to discriminate the mode and a control signal is given to control signal input terminals a, b, c of a surround circuit 4. The surround circuit 4 incorporates a time constant circuit having a prescribed frequency characteristic corresponding to the monaural and stereo mode and selects a time constant circuit automatically corresponding to the mode control signal received to the input terminals a, b, c. In this case, a detection circuit 20 discriminates the presence of an environmental sound other than human voice in the mode discrimination based on the frequency component and a control signal is fed to the surround circuit 4 via a logic circuit 21 to set the operating mode. Thus, the surround effect is automatically selected depending on a changing broadcast scene.





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号がモノラル信号とステレオコンポジット信号とのいずれかに切り換えられて入力される入力端子と、前記ステレオコンポジット信号をステレオ復調し複数のステレオ出力信号を出力するステレオ復調回路と、前記入力信号中のパイロット信号の有無を検出する第 1 の検出回路と、前記入力信号中の人の声以外の周波数成分の信号を検出する第 2 の検出回路と、前記第 1、第 2 の検出回路の出力の組合せによる論理信号を生成する論理回路と、前記論理回路よりの論理信号が印加される制御端子を備え、前記ステレオ出力信号が入力されるサラウンド回路とよりなり、前記サラウンド回路は、前記制御端子に入力される前記論理信号により前記複数のステレオ出力信号の音響効果を制御することを特徴とするサラウンド信号処理回路。

【請求項 2】 第 2 の検出回路は、入力信号から人の声の周波数成分を検出する帯域フィルタの出力レベルと、前記入力信号のレベルとを比較し、そのレベル差に応じた直流出力を出力することにより、前記入力信号中の人の声以外の周波数成分の信号を検出することを特徴とする請求項 1 記載のサラウンド信号処理回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビジョン受像機やラジオ受信機、ビデオテープレコーダー(以下、VTR という)等の機器に用いられるサラウンド信号処理回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、VTRやテレビジョン受像機の高性能化に伴い、映画番組や音楽番組等を鑑賞する際に、音響効果を高めるサラウンド信号処理回路がこれら機器に使用されるようになってきた。

【0003】以下、従来のサラウンド信号処理回路について説明する。図 2 は従来のサラウンド信号処理回路の構成例であり、1 は中間周波信号の入力端子、2 は検波回路、3 はステレオ復調回路、4 はサラウンド回路、5 はトーンコントロール回路、6、7 は電力増幅回路、8、9 はスピーカである。

【0004】検波回路 2 は、入力端子 1 から入力される受信機の中間周波信号を検波し、ステレオ放送の指標であるパイロット信号を含むステレオコンポジット信号の検波出力信号を出力する。ここでいうパイロット信号は、テレビジョン受像機の場合は約 55kHz(水平同期周波数  $f_H$  の 3.5 倍)にあり、FM 受信機の場合は 19kHz にある。

【0005】ステレオ復調回路 3 は、検波回路 2 の出力信号が入力され、パイロット信号を基準にステレオコンポジット信号をステレオ復調し、出力端 L に左側オーディオ信号を出力し、出力端 R に右側オーディオ信号を出力する。

【0006】サラウンド回路 4 は、ステレオ復調回路 3 から出力される左右のオーディオ信号が入力され、スピーカ出力音の臨場感や立体感を持たせるために、左右の信号をわずかに混合したり、遅延させるような信号処理を行う。そして、入力に対応させて出力端 L に左側オーディオ信号を出力し、出力端 R に右側オーディオ信号を出力する。

【0007】トーンコントロール回路 5 は、サラウンド回路 4 の出力信号が入力され、視聴者の好みに合わせて左右のオーディオ信号に任意の周波数特性を設定するための回路である。そして、トーンコントロール回路 5 から出力される左右のオーディオ信号は、電力増幅回路 6、7 によって増幅され、左右のスピーカ 8、9 によって電気信号を音に変換する。

【0008】以上のように構成された従来例について、動作モードの違いによる音響効果に関して、図 3 の周波数特性図を参照しながらその動作を説明する。

【0009】まず、受信機がモノラルモードで放送される信号を受信している場合、検波回路 2 の出力信号中には当然ながらパイロット信号は含まれない。そして、その信号が入力されるステレオ復調回路 3 は、ステレオ復調動作をせずに、左右の出力端 L、R には同一レベルの出力信号を出力する。この場合は、オーディオ信号に細工をせずに、入力信号をそのまま再生するのが好ましい。したがって、トーンコントロール回路 5 の周波数特性は、図 3 中の特性 A(実線)のようにほぼフラットにする。

【0010】次に、受信機がステレオモードで放送される信号を受信する場合、検波回路 2 の出力信号中にパイロット信号が含まれている。そして、その信号が入力されるステレオ復調回路 3 は、ステレオ復調の動作をし、出力端 L、R には各々左右に分離されたオーディオ信号が出力される。この場合は、オーディオ信号の高域周波数(約 10kHz 以上の周波数)において、ステレオ復調回路 3 の動作による高域ノイズが目立つ。この高域ノイズは、大変耳障りなので、トーンコントロール回路 5 の周波数特性を図 3 中の特性 B(1 点鎖線)のように高域周波数の利得を下げるのが好ましい。但し、これは人の声が主体のオーディオ信号のときのことである。この状態を、以下通常のステレオモードという。

【0011】次に、同じステレオモードでもミュージック信号を受信する場合、または自然環境中で人の声が聞こえるような放送内容のとき、人の声よりも周囲の環境音を強調するとサラウンド効果が強調され、視聴者の受ける臨場感が増す。しかし、人の声と環境音とを直接的に区別できないため、人の音域以外の周波数の信号をレベルアップすることで、所望の効果が期待できる。人の発声音は、平均的な中心周波数  $f_v$  が約 500Hz であるから、その周波数を中心に所定の帯域幅をフラットにして、図 3 中の特性 C(破線)のように、その帯域幅以外の

周波数の信号をレベルアップすればよい。この状態を、以下ミュージックモードという。

【0012】以上のように、受信する放送内容によって、例えば、モノラルモード、通常のステレオモード、ミュージックモードに合わせて、トーンコントロール回路5の周波数特性を適宜に調整すれば、視聴者は最適な音響効果の放送内容を楽しめる。

#### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成では、トーンコントロール回路5の周波数特性を調整並びに設定するのが視聴者自身であることから、経時的に変化する動作モードに合わせて、最適な周波数特性に合わせ込むのが困難であり、特に、視聴者が映画の放送番組を視聴するとき、放送場面が次々と変化することになり、その状態に合わせて周波数特性の最適化を図ることは、殆ど不可能に近かった。

【0014】周波数特性を調整する視聴者の煩わしさを改善するために、通常のステレオモード用のフィルタ回路と、ミュージックモード用のフィルタ回路とを予め用意しておき、スイッチの手動操作で切り換える手段も考えられ、このようにすれば調整時間の短縮は図れるが、それでもなお視聴者自身の判断と切り換え操作を必要とし、視聴者が放送内容を楽しむという点では満足できるものではない。

【0015】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、放送内容の動作モードを自動的に検出し、その動作モードに合わせた音響効果を自動的に設定することのできるサラウンド信号処理回路を提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のサラウンド信号処理回路は、入力信号がモノラル信号とステレオコンボジット信号とのいずれかに切り換えられて入力される入力端子と、前記ステレオコンボジット信号をステレオ復調し複数のステレオ出力信号を出力するステレオ復調回路と、前記入力信号中のパイロット信号の有無を検出する第1の検出回路と、前記入力信号中の人の声以外の周波数成分の信号を検出する第2の検出回路と、前記第1、第2の検出回路の出力の組合せによる論理信号を生成する論理回路と、前記論理回路よりの論理信号が印加される制御端子を備え、前記ステレオ出力信号が入力されるサラウンド回路とよりなり、前記サラウンド回路は、前記制御端子に入力される前記論理信号により前記複数のステレオ出力信号の音響効果を制御するようにしたものである。

#### 【0017】

【作用】上記構成により、入力信号中のパイロット信号を検出することによって、モノラルモードとステレオモードを判別し、また入力信号中の人の声以外の周波数成分の信号を検出することによって環境音の信号の有無を

判別し、この情報に基づき、次々と変わる放送場面に応じて音響効果を自動的に切り換え、視聴者がその場に応じたサラウンド効果を楽しむことができる。

#### 【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。なお、前記従来の回路と同一の部分は同一符号を付すものとする。図1は本発明サラウンド信号処理回路の一実施例を示す回路構成図であり、1は中間周波信号の入力端子、2は検波回路、3はステレオ復調回路、4はサラウンド回路、6、7は電力増幅回路、8、9はスピーカである。10はモード判別回路で、パイロット信号検出回路11、帯域フィルタ12、レベル検出回路13、14、比較器15、インバータ16、17、AND回路18、19より構成されている。

【0019】次にその動作を説明する。まず、検波回路2は、入力端子1から入力される受信機の中間周波信号を検波し、パイロット信号を含むステレオコンボジット信号の検波出力信号を出力する。ここでいうパイロット信号は、テレビジョン受像機の場合は約55kHz(水平同期周波数f<sub>H</sub>の3.5倍)にあり、FM受信機の場合は19kHzにある。

【0020】ステレオ復調回路3は、検波回路2の出力信号が入力され、パイロット信号を基準にステレオコンボジット信号をステレオのオーディオ信号に復調し、出力端Lに左側オーディオ信号を出力し、出力端Rに右側オーディオ信号を出力する。

【0021】以上の構成は従来例と同様であるが、次に従来例と異なる点について説明する。まず、サラウンド回路4は、ステレオ復調回路3から出力される左右のオーディオ信号が入力され、スピーカ出力音の臨場感や立体感を持たせるために、左右の信号をわずかに混合したり、遅延させるような信号処理を行う。そして、入力に対応させて出力端Lに左側オーディオ信号を出力し、出力端Rに右側オーディオ信号を出力して、電力増幅回路6、7によって増幅し、左右のスピーカ8、9により電気信号を音に変換する。

【0022】但し、本実施例のサラウンド回路では、従来例のトーンコントロール回路5がない代わりに、図3の特性A(実線)、B(1点鎖線)、C(破線)のような周波数特性を有する固定化した時定数回路をサラウンド回路4内に内蔵しており、制御端子a～cに入力される制御信号によってこれらが自動的に切り換えられる。例えば、制御端子aをモノラルモード設定用とし、制御端子aにハイレベルの信号が入力されると、前記時定数回路は図3の特性A(実線)のようなフラットな周波数特性に設定される。制御端子bとcはステレオモード設定用で、特に制御端子cはサラウンド強調モード設定用とし、制御端子cにハイレベルの信号が入力されたときに、人の声以外の周波数成分の利得(G<sub>1</sub>及びG<sub>2</sub>)を持ち上げる図3の特性C(破線)に設定する。そして、制御

端子bは通常のステレオモード設定用となり、制御端子bにハイレベルの信号が入力されるときに、約10kHz以上の利得を低減する図3の特性B(1点鎖線)に設定し、ステレオ復調による耳障りな高域ノイズを低減する。

【0023】サラウンド回路4のサラウンド強調モード時の周波数特性Cは、人の声以外の周波数成分の利得を持ち上げるように設定し、特に、高域周波数の信号成分を重視する。具体的には、約1kHz以上の利得G1(図3)をフラット状態よりも1dB〜6dBの範囲で高めに設定し、人の声に比べて環境音のレベルを高める。すると、スピーカ出力を聞く視聴者の受ける臨場感や立体感が高められる。但し、ステレオ復調ノイズのことを考えると、10kHz前後より高域の周波数は利得を抑えるのが好ましい。一方、低域周波数の強調は視聴者の好みに個人差があり、あまり重視するものではない。したがって、200Hz以下の低域周波数の相対利得G2(図3)は、実質的にフラットな状態が好ましく、相対利得G2を持ち上げるとしても、フラット状態より3dBアップの利得までの範囲にするのが好ましい。

【0024】なお、上記サラウンド回路の説明では理解を容易にするため、モノラルモードのフラットな周波数特性を基準としているが、この信号処理回路を収納するシステム機器の内部で発生するノイズを抑える等の目的のために、全体の特性を所定の非直線の周波数特性に設定する場合は、その特性を基準にサラウンド強調モードの周波数特性と、通常の周波数特性とを相対的に決定すればよい。また、トーンコントロール回路を削除した例で説明したが、視聴者の好みに個々に応じて調整できるように、従来例と同様にトーンコントロール回路を併用しても、何等問題はない。さらに、3通りのモードに合

わせて3つの制御端子a〜cを設けた例で説明したが、2つの制御端子のハイレベルの信号とローレベルの信号の組合せで論理動作させることも可能であり、3値入力回路を採用すれば1つの制御端子で制御することも可能である。

【0025】このように、モード判別回路10は、検出回路として検波出力中のパイロット信号を検出する第1の検出回路となるパイロット信号検出回路11と、人の声以外の周波数成分の信号を検出する第2の検出回路20(帯域フィルタ12、レベル検出回路13、14、比較器15等)を有する。この第1の検出回路であるパイロット信号検出回路11は、検波出力中のパイロット信号の有無を検出することで、放送内容がステレオモードであか、モノラルモードであるかを判別し、第2の検出回路20は、人の声以外の周波数を判別して、人の声以外に環境音(音楽、鳥の声、水の流れや落下音、乗物の騒音や爆音)が存在するか否かの判別を行い、出力部に設けられた論理回路21(インバータ16、17、AND回路18、19)によって、サラウンド回路4に制御信号を送り、サラウンド回路4の動作モードを設定しているのである。これによって、次

々と変わる放送場面に応じてサラウンド効果を自動的に切り換えることができる。

【0026】次に、モード判別回路10について、図1に示す回路構成図と図3に示す周波数特性図を用いて更に詳しく説明する。

【0027】第1の検出回路であるパイロット信号検出回路11は、具体的にはPLL(フェイズ・ロックド・ループ)回路を用いて、検波出力中のパイロット信号との位相同期を図り、位相同期したときにハイレベルの信号を出力し、インバータ16を介してローレベルの信号をサラウンド回路4の制御端子aに送る。そして、パイロット信号との同期が外れると、ローレベルの信号を出力し、インバータ16を介してハイレベルの信号をサラウンド回路4の制御端子aに送り、サラウンド回路4の周波数特性を図3のAのフラットな特性にして、サラウンド回路4をモノラルモードとして動作させる。

【0028】なお、パイロット信号を検出する手段としては、ステレオ復調回路3の出力端Lの出力振幅と出力端Rの出力振幅とのレベル差を比較し、2つの出力にレベル差によってステレオモードを判断する手段であってもよい。また、ステレオ復調回路3の出力端Lの出力波形と出力端Rの出力波形との位相差を比較して、ステレオモードを判断する手段であってもよい。

【0029】次に、第2の検出回路20は、一方のレベル検出回路14によって、検波回路2の出力信号の全周波数領域の信号レベルを検出する。他方のレベル検出回路13は、中心周波数( $f_v=500\text{Hz}$ )を中心に約 $\pm 200\text{Hz}$ の帯域幅(図3のDに示す2点鎖線の特性)の帯域フィルタ12を介して、人の声の周波数成分を検波回路2の出力信号から抽出して、その信号レベルを検出する。

【0030】比較器15は、レベル検出回路13と14の出力電圧を比較し、レベル検出回路14の出力電圧がレベル検出回路13の出力電圧に比べて所定レベルほど大きいとき、ハイレベルの出力電圧を出力し、人の声以外の環境音が多く含まれていると判断する。そして、パイロット信号検出回路11の出力電圧がハイレベルであって、かつ比較器15の出力電圧がハイレベルになるとき、AND回路19はハイレベルの信号をサラウンド回路4の制御端子cに出力して、サラウンド回路4をサラウンド強調モードに設定し、サラウンド回路4の周波数特性は図3のCの人の声以外の周波数成分の利得を強調する。このとき、AND回路18の入力はインバータ17によってローレベルに設定され、制御端子bはローレベルに設定される。

【0031】そして、レベル検出回路13と14の出力電圧のレベル差が小さく、そのレベル差が所定レベルに達しないときは、比較器15はローレベルの信号を出力し、人の声のみの放送と判断できる。そして、パイロット信号検出回路11の出力電圧がハイレベルであって、かつ、比較器15の出力電圧がローレベルになるとき、インバータ

17の出力はハイレベルの信号になり、AND回路18はハイレベルの信号をサラウンド回路4の制御端子bに出力して、サラウンド回路4を通常のステレオモードに設定し、サラウンド回路4の周波数特性は図3のBのように約10kHz以上の高域周波数成分の利得を低下させる。このとき、AND回路19の入力は比較器15によってローレベルに設定され、制御端子cはローレベルに設定される。

【0032】なお、第2の検出回路は、人の声の周波数帯を通過させる帯域フィルタ12を用いた例で説明したが、帯域阻止フィルタ、例えばツインT型フィルタを用いて人の声の周波数帯を阻止し、その出力の信号レベルの高低によって環境音を判断することもでき、上記実施例と同様に検出することができる。この場合、レベル検出回路は1個でよく、そのレベル検出回路の出力電圧を所定の直流電圧と比較して、高いか低いかで判断すればよい。

【0033】また、サラウンド効果を持たせるには、高域周波数の音声が重要であるのに対して、低域周波数は余り重要でないので、高域周波数に焦点を絞って、高域周波数を検出するための帯域通過フィルタを用いて、その出力レベルで判断する簡略化した検出手段でも、さほど支障はない。

【0034】以上の構成によって、モード判別回路10は、検波出力信号中のパイロット信号の検出によってモノラルモードとステレオモードを判別し、また検波出力信号中の人の声以外の周波数成分の信号の検出によって環境音の信号の有無を判別し、これ等情報に基づき次々と変わる放送場面に応じてサラウンド回路4の周波数特

性を自動的に切り換え、視聴者はその時々々の場面に適した音響効果を楽しむことができる。

【0035】なお、以上の実施例の説明では、テレビジョン受像機やラジオ受信機等の例に沿って説明したが、図1中の検波回路2の出力端を入力端子に置き換えて考えれば、VTRのような機器の音声信号処理回路にも適用できることは言うまでもない。

#### 【0036】

【発明の効果】本発明は、上記実施例から明らかなように、入力信号中のパイロット信号の検出と、人の声以外の周波数成分の信号の検出との組合せによって、入力信号の動作モードを判別し、次々と変わる放送場面に応じて音響効果を自動的に切り換え、視聴者がその場に応じたサラウンド効果を楽しむことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明サラウンド信号処理回路の一実施例を示すブロック構成図である。

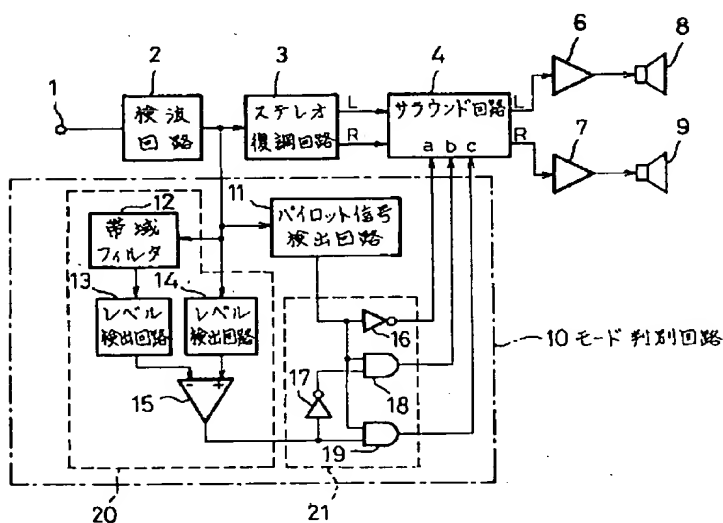
【図2】従来のサラウンド信号処理回路のブロック構成図である。

【図3】信号処理回路の周波数特性を説明するための図である。

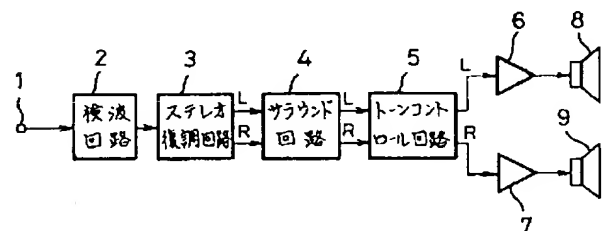
#### 【符号の説明】

1…入力端子、 2…検波回路、 3…ステレオ復調回路、 4…サラウンド回路、 5…トーンコントロール回路、 6, 7…電力増幅回路、 8, 9…スピーカ、 10…モード判別回路、 11…パイロット信号検出回路、 12…帯域フィルタ、 13, 14…レベル検出回路、 15…比較器、 20…第2の検出回路、 21…論理回路。

【図1】



【図2】



【図 3】

